

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04297277 A**

(43) Date of publication of application: **21.10.92**

(51) Int. Cl.

**A61N 1/30**

(21) Application number: **03086002**

(22) Date of filing: **27.03.91**

(71) Applicant: **SOGO BIYOU IKAGAKU  
KENKYUSHO:KK**

(72) Inventor: **MORIKAWA FUJIO  
KANEMURA KIYOSHI**

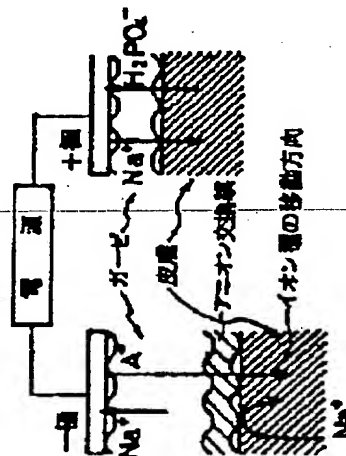
**(54) DRUG PERMEATOR USING ELECTROPHORESIS**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide an apparatus by allowing permeation of ionic effective components of a drug into a cutaneous lesion quickly and appropriately by electrophoresis.

**CONSTITUTION:** In a permeator of a drug by using electrophoresis, a drug holding material for holding ionic effective components of the drug and an cationic and/or anionic ion exchange resin film are arranged on the front of an electrode of a power source for electrophoresis to let the effective components of the drug pass quickly and appropriately because of selective transmittance of the ion exchange resin film.

**COPYRIGHT:** (C)1992,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-297277

(43) 公開日 平成4年(1992)10月21日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

A 6 1 N 1/30

識別記号

庁内整理番号

7831-4C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-86002  
(22) 出願日 平成3年(1991)3月27日

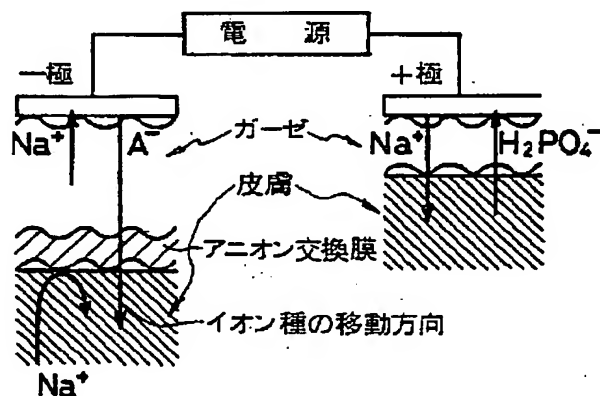
(71) 出願人 591079373  
株式会社総合美容医科学研究所  
東京都渋谷区南平台町12番11号  
(72) 発明者 森川 藤風  
東京都世田谷区桜上水4-1-6-302  
(72) 発明者 金村 聖志  
大阪府高槻市宮田町1-45-7  
(74) 代理人 弁理士 水野 喜夫

(54) 【発明の名称】 電気泳動による薬剤浸透装置

(57) 【要約】

【目的】 電気泳動により薬剤のイオン性有効成分を迅速、適格に皮膚(患部)に浸透させる装置を促進する。

【構成】 電気泳動による薬剤の浸透装置において、電気泳動用電源の電極の前面部に、薬剤のイオン性有効成分を保持するための薬剤保持材並びにカチオン性及び／又はアニオン性のイオン交換樹脂膜を配設し、薬剤の有効成分を該イオン交換樹脂膜の選択的透過性により迅速、適格に通過させるようにする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気泳動を利用した薬剤浸透装置において、電気泳動用電源部の前面部に、電極、薬剤を保持するための薬剤保持材、及び薬剤のイオン性有効成分を選択透過させるイオン交換樹脂膜を配設してなることを特徴とする電気泳動による薬剤浸透装置。

【請求項2】 イオン交換樹脂膜がカチオン性及び／又はアニオン性イオン交換樹脂膜で構成される請求項第1項に記載の電気泳動による薬剤浸透装置。

【請求項3】 カチオン性イオン交換樹脂膜とアニオン性イオン交換樹脂膜の間に薬剤保持材を介装したものである請求項第2項に記載の電気泳動による薬剤浸透装置。

【請求項4】 電極とイオン交換樹脂膜の間に薬剤保持材を介装したものである請求項第1項に記載の電気泳動による薬剤浸透装置

【請求項5】 イオン交換樹脂膜の前面側にも薬剤保持材を設けたものである請求項第4項に記載の電気泳動による薬剤浸透装置。

【請求項6】 電気泳動を利用した薬剤浸透法において、電気泳動用電源部の前面部に、電極、薬剤を保持するための薬剤保持材、及び薬剤のイオン性有効成分を選択透過させるイオン交換樹脂膜、を配設し電気泳動により薬剤のイオン性有効成分を浸透させるようにしたことを特徴とする電気泳動による薬剤浸透法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、イオン浸透療法 (Ion transfer therapy) 即ち、電気泳動を利用して薬液をイオンの形で無痛状態で所望の患部に浸透させる装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】イオン浸透療法は広く知られており、これは大多数の薬剤が電解質 (イオン解離性) であり、常にイオンが存在することを利用した治療法である。即ち、薬剤の有効成分が電解質であり、これを含む水溶液に電場を印加すると水溶液中の陽イオンは陰極へ、陰イオンは陽極へ電気泳動により移動する。従って、この原理により薬剤の有効成分 (イオン) を無痛状態で所望の患部に浸透させることができる。

【0003】これを図面により説明する。図4は薬剤としてアスコルビン酸ナトリウムを用いて電気泳動により薬剤の有効成分を皮膚 (所望の患部) に浸透させる態様を説明したもので、従来技術に属するものである。なお、図4において、アスコルビン酸イオンは $A^-$ 、ナトリウムイオンは $Na^+$ 、また薬剤のpH安定剤として添加されるリン酸緩衝溶液中に含まれるリン酸イオンは $H_2PO_4^-$ で示されている。図4において、アスコルビン酸ナトリウム溶液を含浸した薬剤保持材 (ガーゼ) を皮膚 (患部) と電源に接続された電極 (一極) との間に介

2

在させ、同様にして他極 (+極) が構成される。このような状態において電極間に電圧を印加すると次のような現象が生起する。この場合、薬剤保持材としてのガーゼに含浸された薬剤の有効成分であるアスコルビン酸ナトリウムは、アスコルビン酸イオン ( $A^-$ ) とナトリウムイオン ( $Na^+$ ) に解離し、両者は電場によりそれぞれの極性とは反対側の電極へ泳動して通電、即ち電流が流れる。ここで注目しなければならないことは、各イオンの輸率である。この輸率とは、上例の場合、 $Na^+$  の方が輸率が $A^-$ と比較して極めて大きく、薬剤の有効成分である $A^-$ はほとんど移動することはない。従って、このような態様では、迅速かつ効果的に薬剤の有効成分を所望の患部に浸透させることができない。前記した欠点を解消しようとして、印加電場を大きくすると、電極において薬剤の有効成分が電極反応を起し、皮膚 (患部) に重大な影響を及ぼす。例えば図1の場合、一極ではアスコルビン酸の還元分解による有害成分の発生と水素の発生が生じる。他方、+極においてはアスコルビン酸の酸化分解による有害成分の発生と酸素の発生が生じる。以上の点から、図4に示されるような従来の電気泳動を利用したイオン浸透法では、薬剤の有効成分を皮膚 (患部) に、それも深部 (真皮) まで効率的に浸透させることができない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、前記した従来のイオン浸透法の欠点を解消すべく鋭意検討を加えた。その結果、イオンの透過性に選択性を有するイオン交換樹脂膜を用いることにより、極めて効率的に薬剤の有効成分を所望の患部に浸透させることができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明を概説すれば、電気泳動を利用した薬剤浸透装置において、電気泳動用電源部の前面部に、電極、薬剤を保持するための薬剤保持材、及び薬剤のイオン性有効成分を選択透過させるイオン交換樹脂膜を配設してなることを特徴とする電気泳動による薬剤浸透装置に関するものである。

【0006】以下、本発明の技術的構成及び実施の態様について図面を参照して説明する。なお、図示のものに限定されないことはいうまでもないことである。本発明の最大の特徴は、前記したように電気泳動により薬剤浸透装置を構成する電気泳動用電源部の前面部の電極上に、単に薬剤を保持するための薬剤保持材を配置するのではなく、該薬剤保持材とともに薬剤のイオン性有効成分を選択的に透過させるイオン交換樹脂膜を配設した点にある。本発明において前記イオン交換樹脂膜を使用することの優位性を図1、図2により説明する。

【0007】図1は、電気泳動用電源部の一極上に薬剤保持材であるガーゼ、更に該ガーゼの上にアニオン交換樹脂膜を配設した電気泳動による薬剤浸透装置の一部

3

(全体構造は後述の図3で説明する。)が示されている。なお、図1では一極側を患部側の皮膚に当接させることを前提としている。また、図4と同様に薬剤としてアスコルビン酸ナトリウムの水溶液を用いている。図1において、アニオン交換膜を用いているため、図4と相違して $\text{Na}^+$ はアニオン交換膜中を通過できないため、そして事実上カチオンの移動が抑制されるため、アニオン(アスコルビン酸イオン)の移動のみが生じる。図4においては $\text{Na}^+$ が主に皮膚中に浸透していくのに対し、図1においては、アニオン交換膜を使用しているため、アスコルビン酸イオン( $\text{A}^-$ )のみが選択的に皮膚中に透過していくことになる。別言すれば、アニオン交換膜は電気泳動現象を用いてアスコルビン酸を皮膚(患部)に投与するうえで大きく寄与をなしていると考えることができる。

【0008】本発明において、イオン交換樹脂膜を使用する態様は上例に限定されない。図2は、図1の態様のものに更に一極側にカチオン交換膜を配設したものである。この場合、印加電圧を図1のものより大きくしても、アスコルビン酸の一極上での電極反応を抑制することができる。即ち、印加電圧を大きくしても、カチオン交換膜により薬剤の有効成分であるアスコルビン酸イオン( $\text{A}^-$ )の一極側への移動がカチオン交換膜により阻止され、一極上での電極反応(アスコルビン酸の分解)は防止される。これにより、効果的かつ効率的にアスコルビン酸イオン( $\text{A}^-$ )を所望患部に浸透させることができる。

【0009】以上のように、図1に示したようにアニオン交換膜を用いることで、電場によって薬物を投与する場合、投与したいイオン種のみを選択的に投与することができるため、より効果的にイオン泳動による薬物投与が行なえる。一方、図2から判るようにカチオンを選択的に投与したい場合は、カチオン交換膜を用いばよい。これらのイオン交換樹脂膜としては、通常のものを使用すればよく特に制限を受けるものではない。例えば、アニオン交換膜としては高分子の側鎖に四級化されたアンモニウム基を有するもの、カチオン交換膜としては高分子の側鎖にスルホン酸基を有するものなどを使用すればよく、これらは単独に、あるいは図2に示されるように薬剤のイオン種の種類によって適宜組合せて使用される。医薬用薬剤としてはイオン解離し電気泳動するのは全て使用できるが、これらの有効成分がどのようにイオン解離しているかにより、使用するイオン交換樹脂膜を選べばよい。通常、よく使用される薬剤において、陽極性のものは局所麻酔(コカイン、ノボカイン、ナルカイン)、ヨードカリ、塩化カルシウム、ヒスタミン、各種ビタミン( $\text{B}_1$ , Cなど)、陰極性のものは、クロール(腐蝕剤)、チトラート(鎮痛剤)、ヨウ化カリウム、ペニシリンなどがある。これらの薬剤の極性にあわせて使用するイオン交換樹脂膜を選べばよい。

4

【0010】図3に、本発明の電気泳動による薬剤浸透装置の概略図を示す。図3に示される本発明の薬剤浸透装置(1)は、電気泳動用電源部(2)を本体内部に有し、その前面部を電極(3)とし、該電極(3)上面に薬剤保持材(4)、更にその上部に薬剤保持材(41)を挾持した二枚のイオン交換樹脂膜(5, 51)、最上部に薬剤保持材(42)を配設することにより構成される。なお、図3においては、薬剤浸透装置(1)の前面部に電極(3)と薬剤保持材(4)を包囲するように蓋受部(6)と、該蓋受部(6)に固定される蓋体(7)が示されている。蓋受部(6)と蓋体(7)が、固定される位置で薬剤保持材(4, 41, 42)に含浸された薬液が他部へ漏れないようにパッキン(8)が施されている。しかし、本発明においてこれらの蓋受部(6)と蓋体(7)などの構造は所望のものでよく、その固定手段も螺合式、フック式などいずれであってもよい。前記薬剤浸透装置(1)において、薬剤保持材としてはガーゼ、脱脂あるいは生理面、合成樹脂製のスポンジ材などにより薬剤溶液を保持できるものであればいずれでもよい。前記したように電気泳動効果により薬物を投与する場合、投与する量は流れた電流量と関連しており、特にイオン交換樹脂膜を用いて選択的に投与を行なった場合には、簡単に投与量を見積ることができる。例えば本発明の薬剤浸透装置を用いてアスコルビン酸(分子量181)を1mg投与しようとする場合、電流を0.5mAとし約20分程度という極めて短時間に投与することができる。

【0011】

【発明の効果】本発明の電気泳動による薬剤浸透装置は、次のような優れた効果を有する。

- (i) 薬剤のイオン解離性有効成分を迅速、適格に電気泳動により皮膚(患部)に浸透させることができる。
- (ii) 薬剤成分の電極上での電気化学反応(電極反応)を防止できるため極めて安全である。
- (iii) 薬剤の有効成分の極性に応じて、最適なイオン交換樹脂膜を選べるため、あらゆる薬剤を効率よく皮膚(患部)に浸透させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の薬剤浸透装置におけるイオン交換樹脂膜の所定の配設状態のもとで、薬剤の電気泳動過程を説明する図である。

【図2】 本発明の薬剤浸透装置におけるイオン交換膜の他の配設状態のもとで、薬剤の電気泳動過程を説明する図である。

【図3】 本発明の薬剤浸透装置の概要図である。

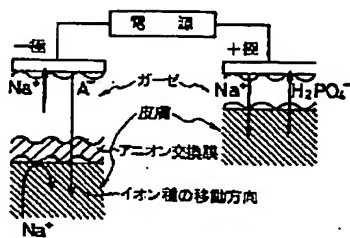
【図4】 従来の薬剤浸透装置における、薬剤の電気泳動過程を説明する図である。

【符号の説明】

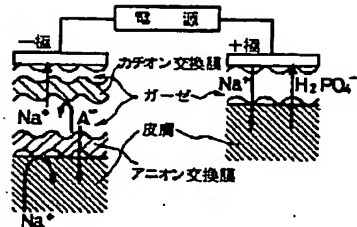
- 1 ..... 薬剤浸透装置
- 2 ..... 電気泳動用電源部
- 3, 31 ..... 電極
- 4, 41, 42 ..... 薬剤保持材

5, 51 .....イオン交換膜

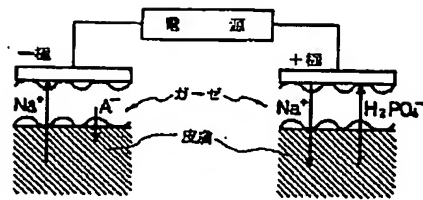
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

